

浅议公路施工养护技术

李 斌

延安市公路局宜川公路段 陕西 延安 716200

摘要：随着城市化进程加快，公路交通日益繁忙，其施工与养护成为确保道路安全与畅通的重要一环。公路施工养护技术不仅涉及路面修复、裂缝处理、坑槽填补等常规维护，还涵盖了预防性养护、智能化检测与绿色养护等先进手段。通过科学运用这些技术，可显著提升公路使用寿命，减少维护成本，促进公路交通的可持续发展。

关键词：公路；施工；养护技术

引言：公路施工养护技术是确保公路交通安全、顺畅与延长公路使用寿命的关键。随着经济社会的发展和交通量的不断增加，对公路养护提出了更高要求。本文旨在探讨公路施工养护技术，分析其重要性、特点、分类与标准，并深入探讨施工前准备、路面、路基与桥梁养护技术，同时展望新技术、新材料在公路养护中的创新应用与管理模式的创新，以期为公路施工养护提供科学指导和实践参考。

1 公路施工养护技术概述

1.1 公路养护的定义与特点

1.1.1 公路养护的概念

公路养护是对公路进行定期检查、维修、保养、改建和加固等工作的总称。它的主要目的是保持公路经常处于完好状态，防止其使用质量下降，并向公路使用者提供安全、顺畅的行车环境。这一过程涵盖了从公路建成通车开始，直至其使用寿命结束的全过程。

1.1.2 公路养护的特点

公路养护具有多方面的特点，主要体现在以下几个方面：（1）预防性：养护工作并不仅仅是对已出现问题的修复，更重要的是预防性的维护。通过对公路状况的定期监测和评估，及时发现并处理潜在的病害，从而避免问题的恶化，延长公路的使用寿命。（2）周期性：公路养护需要按照一定的时间周期进行，以确保公路的持续良好状态。这种周期性养护有助于控制成本，提高养护效率，同时保证公路的长期稳定性。（3）时效性：公路养护必须及时有效。一旦发现问题，必须迅速采取措施进行修复，以避免问题扩大，影响公路的正常使用。特别是在雨雪、冰冻等恶劣天气条件下，更需加强应急养护工作，确保公路的畅通无阻。（4）专业性：公路养护涉及多个专业领域的知识和技术，如土木工程、材料科学、机械工程等。因此，养护工作需要由专业的技术人员和团队来完成，以确保养护质量和效果^[1]。（5）

经济性：合理的公路养护计划可以降低长期维护成本，提高公路的使用效益。通过预防性养护和科学的维修策略，可以减少大修和改扩建的次数，从而降低整体费用。（6）危险性：由于公路养护工作需要在车辆通行的环境中进行，因此具有一定的危险性。养护人员需要严格遵守安全操作规程，采取必要的安全防护措施，确保自身和他人的安全。

1.2 养护分类与标准

1.2.1 我国公路的分类及相应的养护标准

我国公路根据功能和重要性分为不同的等级，如高速公路、一级公路、二级公路等。不同等级的公路具有不同的设计标准和交通流量，因此其养护标准和要求也有所不同。例如，高速公路的养护标准更高，要求更加严格，以确保其高速、安全、舒适的行车环境。

1.2.2 日常养护、定期养护、特别养护和改善工程的具体内容和要求

（1）日常养护：主要包括清扫路面、疏通排水设施、修剪绿化带等日常性的维护工作。这些工作旨在保持公路的整洁和畅通，预防轻微病害的发生。（2）定期养护：按照一定的时间周期进行的较为全面的检查和维修工作。包括路面修补、桥梁检测与加固、交通安全设施维护等。定期养护旨在及时发现并处理潜在问题，确保公路的安全性和稳定性。（3）特别养护：针对特殊路段或特殊环境下的公路进行的专项养护工作。如山区公路的滑坡治理、沿海地区公路的防腐处理等。特别养护需要根据具体情况制定相应的养护方案和技术措施。（4）改善工程：对公路进行较大规模的改建或扩建工程，以提高其通行能力和服务水平。改善工程通常需要投入较大的资金和人力物力，但能够显著提升公路的整体性能和使用寿命。

2 公路施工养护技术探讨

2.1 施工前准备工作

(1) 施工前期准备工作的重要性。首先, 图纸审核是施工准备的第一步, 它直接关系到施工的准确性和效率。通过对设计图纸的详细审核, 可以及时发现并纠正可能存在的设计缺陷, 确保施工图纸与现场实际情况相符, 为施工提供准确的指导。同时, 材料准备也是至关重要的环节。优质、充足的材料是保障施工质量的基础, 因此需要严格按照设计要求进行选材, 并对材料进行必要的检验和试验, 确保其性能指标符合规范标准。施工方案设计是施工准备的核心内容。一个科学合理的施工方案不仅能提高施工效率, 还能有效控制施工成本。在制定施工方案时, 应综合考虑工程特点、现场条件、技术水平及资源供应等多方面因素, 明确施工工艺流程、人员分工、设备配置等关键要素, 为施工提供全面、具体的指导。此外, 安全预防措施的制定和实施也是不可忽视的一环。公路施工养护工作通常伴随着一定的安全风险, 因此必须建立健全的安全管理体系, 制定详细的安全预案和应急措施, 加强施工人员的安全教育, 确保施工过程中的安全稳定^[2]。(2) 关键环节技术要点分析。施工放样是施工前准备的重要步骤之一。它要求利用测量工具和技术手段将设计图纸上的要素准确地放样到实地, 为后续施工提供准确的坐标和高程信息。在进行施工放样时, 应特别注意控制测量误差, 确保放样精度满足设计要求。路基处理则是公路施工养护的基础性工作。其技术要点在于确保路基的稳定性和排水性能。这通常涉及到路基的压实、排水系统的布置和边坡的处理等多个方面。在路基压实过程中, 应合理选择压实机械和压实方法, 确保路基达到规定的压实度; 在排水系统设置时, 应充分考虑地形地貌和降雨量等因素, 确保排水顺畅; 在边坡处理时, 则应采取适当的防护措施, 防止边坡失稳和水土流失。

2.2 公路路面养护技术

(1) 路面常见病害及成因。路面常见病害主要包括坑槽、松散、车辙和裂缝等。这些病害的产生往往与多种因素有关, 如材料老化、水损害、车辆荷载作用等。坑槽和松散主要是由于路面材料疲劳破坏和粘结力丧失导致的; 车辙则是由于车辆长期在固定轨迹上行驶形成的压实变形; 裂缝则可能是由温度变化、地基不均匀沉降等多种因素共同作用的结果。(2) 养护技术及其应用效果。针对路面不同病害, 有多种养护技术可供选择。沥青路面罩面技术是一种常用的预防性养护方法, 通过在旧有路面上加铺一层新沥青混合料来恢复路面平整度和耐久性。这种方法施工简便、效果显著且成本相对较低。换土法则适用于路面损坏较为严重的情况下, 通过

挖除损坏部分并重新回填新材料进行修复。这种方法虽然成本较高但效果显著且持久性好。裂缝修补是处理路面裂缝的常用方法之一, 通过填充裂缝来防止水分渗入并减缓裂缝扩展速度。常见的裂缝修补方法包括灌缝、封缝和贴缝等, 具体选择哪种方法取决于裂缝的类型、深度和宽度。

2.3 路基与桥梁养护技术

(1) 路基养护技术。路基作为公路的基础支撑结构, 其稳定性直接影响到公路的整体性能。路基养护技术主要包括加固、排水系统维护和边坡稳定三个方面。路基加固技术旨在提高路基的承载能力和稳定性, 常用的方法有注浆加固、锚杆加固和换填加固等。排水系统维护是防止水损害的关键, 包括定期检查排水设施是否畅通, 清理淤塞物, 修复损坏部分, 以确保路基处于干燥状态。边坡稳定则通过种植植被、设置挡土墙或护坡等措施, 减缓雨水冲刷和风化作用对边坡的影响, 保持路基边坡的稳定性^[3]。(2) 桥梁养护技术。桥梁作为公路的重要组成部分, 其结构的完整性和稳定性对于保障行车安全至关重要。桥梁养护主要包括对桥梁伸缩缝、波形护栏等结构的定期检查、维护和更换。伸缩缝作为桥梁的重要组成部分, 负责调节桥梁因温度变化而产生的伸缩变形, 需要定期检查其密封性、平整度和排水情况, 及时清理杂物并进行必要的维修或更换。波形护栏则起到保护车辆和乘客的作用, 在遭受碰撞或撞击后可能受损变形, 因此需要定期检查其完整性并进行修复或更换。

2.4 养护工艺与质量控制

(1) 不同养护工艺的优缺点及适用范围。不同的养护工艺具有不同的特点和适用范围。例如, 热再生技术适用于旧沥青路面的再生利用, 具有节约资源、减少环境污染的优点, 但设备投资大且对旧路面材料的要求较高; 微表处技术则适用于改善路面抗滑性能和抗水损害能力, 施工快捷且成本低廉, 但耐久性相对较差。因此, 在选择养护工艺时, 应根据路况条件、养护需求和经济效益等多方面因素进行综合考虑。(2) 质量控制的重要性及有效措施。质量控制是公路施工养护工作的生命线。为确保施工质量达到预期目标, 必须建立健全的质量控制体系, 明确质量标准和检测方法, 加强施工过程中的质量监督和检查。同时, 加强对施工人员的培训和教育, 提高其质量意识和技能水平也是确保施工质量的重要手段。此外, 建立质量奖惩机制和信息化管理平台等措施也能有效提升施工质量的控制效果。通过这些措施的实施, 可以最大限度地降低施工质量风险, 确保

公路施工养护工作的顺利进行和养护效果的持久稳定。

3 公路施工养护技术的创新与发展

3.1 新材料、新技术应用

(1) 新材料与新技术的广泛应用。随着科技的不断进步,公路施工养护领域涌现出大量新材料与新技术,这些创新为提升养护效率和质量带来了革命性的变化。高性能沥青作为一种先进的路面材料,凭借其优良的耐久性和抗裂性,显著延长了路面的使用寿命。特别是在雨季和极端天气条件下,其稳定性和耐候性表现出色,有效减少了养护次数和成本。此外,纳米材料在公路养护中的应用也日益广泛。纳米技术可以改善材料的微观结构,提高其强度、抗老化和防水性能,从而显著提升路面性能。在技术层面,智能检测技术和无人机巡检成为了养护领域的新宠。智能检测技术利用物联网、大数据和人工智能技术,能够实时监测路况信息,准确预测路面损坏情况,并据此制定科学合理的养护计划。而无人机巡检则凭借其灵活高效、覆盖面广的特点,大大提高了巡检的效率和精度,能够及时发现并解决潜在问题。(2) 新材料与新技术的作用分析。新材料和新技术的应用显著提高了公路养护的效率和质量。首先,高性能沥青和纳米材料的使用减少了路面病害的发生,延长了养护周期,降低了总体养护成本。这些材料在提高路面抗裂性、耐久性和防水性方面的优异表现,为公路养护工作带来了实质性的改进。其次,智能检测技术和无人机巡检的普及,实现了路况信息的实时监测和精准分析,使得养护决策更加科学合理。这不仅提高了养护工作的针对性和有效性,还大大缩短了响应时间,降低了养护作业对交通的影响。同时,通过大数据分析,可以预测并优化养护方案,提前预防和减少病害的发生,实现养护工作的前置性和主动性。

3.2 养护管理模式的创新

(1) 新型养护管理模式的实施效果与优势。面对日益增长的公路养护需求,传统的养护管理模式已难以满足实际需要。管养分离、分层养护管理和专业承包等新型养护管理模式应运而生,为公路养护行业注入了新的活力。1) 管养分离模式通过明确管理和养护的职责分工,提高了工作效率和管理水平。该模式使管理单位专

注于养护政策制定、养护规划和质量监督等宏观层面工作,而养护单位则专注于具体的养护作业,实现了资源的高效配置和利用。2) 分层养护管理模式则根据公路的等级、车流量和使用状况等因素,将养护工作划分为不同层次进行管理。这种模式不仅有利于针对不同类型的公路制定个性化的养护方案,还能实现养护资源的精细化管理和合理分配。3) 专业承包模式则通过引入市场机制,鼓励有资质的专业企业参与公路养护工作。这种模式不仅能够提高养护作业的专业化和精细化水平,还能激发市场竞争活力,推动养护技术和管理水平的持续提升^[4]。(2) 管理创新对提升公路养护水平的重要性。管理创新是推动公路养护水平提升的关键因素。面对公路里程的不断增加和养护需求的日益增长,传统的管理模式已难以满足实际需要。只有通过不断创新养护管理模式,才能实现养护资源的优化配置和高效利用,提高养护工作的效率和质量。管理创新还能促进新技术、新材料在养护领域的广泛应用和推广。通过创新管理模式,可以为新技术、新材料提供良好的应用环境和平台,加速其推广和普及速度,从而提高养护工作的科技含量和整体水平。

结束语

综上所述,公路施工养护技术是推动公路事业可持续发展的重要支撑。通过科学的养护管理和技术创新,我们不仅能有效延长公路使用寿命,还能提升公路的安全性和舒适性。面对未来,我们需持续探索新材料、新技术,优化管理模式,确保公路养护工作的高效与精准。只有这样,才能为社会经济发展和人民群众出行提供更加坚实有力的交通保障。

参考文献

- [1] 华启明.公路施工养护技术管理及防治措施探讨[J].绿色环保建材,2023,(05):122-124.
- [2] 鲁春峰.刍议公路施工养护技术管理及防治措施[J].工程建设与设计,2023(06):42-43.
- [3] 张晓卓.公路养护技术管理及防治分析[J].交通世界,2023,(09):28-29.
- [4] 豆晓川.公路施工养护技术管理及措施分析[J].工程建设与设计,2022,(20):257-259.